

中国地域計量経済・産業連関モデルの開発

——2030年までの中国地域経済展望——

中国電力株式会社エネルギー総合研究所 森 岡 隆 司[†]
財団法人電力中央研究所社会経済研究所 大 塚 章 弘[†]

【要 旨】

少子・高齢化、グローバル化など激しい社会・経済の変動にさらされている地域において、これからの地域経済をどう再構築し維持していくのか、その将来ビジョンを描くことの重要性が高まっている。そこで本稿では、中長期を対象とした中国地域マクロ経済の変動と産業構造の変化を同時に見通すことが可能な中国地域計量経済・産業連関モデルの開発を行った。これは『平成12年中国地域内産業連関表』（経済産業省）を基礎に、地域内32部門別産出額および粗付加価値額、民間最終消費、民間住宅投資、民間設備投資などの地域内需要、さらに地域内で生み出される所得などを整合的に把握しうるモデルである。同モデルの特徴は、需給動向を反映して投入構造が内生的に変化するというメカニズムを有する点にある。同モデルを用いて中国地域経済における2030年までの経済予測を行った結果、中国地域の実質経済成長率は年率平均で0.93%とほぼ全国（0.94%）並みに推移する結果が得られた。人口減少により域内需要は低い伸びにとどまるものの、中国地域経済が基盤とする化学、石油・石炭製品、鉄鋼、一般機械、電気機械、輸送機械などの産業において域外需要牽引型の成長が予測される。

【キーワード】 地域計量経済・産業連関モデル、経済予測、中国地域

1. はじめに

地域経済は自地域内の経済循環のみによって成立しているのではなく、他地域と商品・サービスを交換することによって成立している。こうした地域間交易を通じて、他地域で起こる変化が間接的に自地域に影響するとともに、自地域で起こる変化もまた間接的に他地域に影響するという地域間相互依存関係が存在する。国内地域間の人やモノの移動に関する開放性は国家間のそれと比較すると高く、地域間相互依存関係の状況が、地域経済成長に対して大きな影響を与えている。そのため、地域経済の今後を見据え、その成長と発展のために効果的な経済基盤の構築を図ろうとするときには、地域内の経済動向はもとより、国内他地

域および世界経済の動向をも分析の視野に取り込む必要がある。特に、具体的な産業振興策として産業基盤形成の効果を定量的に把握しようとする場合には、地域間・部門間波及の視点は欠かせない。

こうした理解に基づいて、将来の中国地域経済の動向を見据えようとする場合、地域経済を構成する各部門の行動原理を把握し、その経済活動を数量的に表現しうる経済モデルを構築することが求められる。その際、地域経済の高度な相互依存性を前提とすれば、所得発生が需要や生産を喚起し、生産が所得を生み出す経済循環の中で、他地域あるいは全国経済動向との関わりが明示的に考慮されなければならない。

そこで本稿では中国地域を対象とした2030年までの経済見直しを行うことを目的として、新たに地域計量経済・産業連関モデルを構築する。このモデルでは部門ごとに生じる需要と供給の差が地

[†] 〒201-8511 東京都狛江市岩戸北2-11-1
E-mail akihiro@criepi.denken.or.jp

域間および部門間の取引量の変化を通じて調整され、結果として均衡がもたらされる需給調整構造が導入されており、従来の計量経済モデルにはない特徴を持っている。さらに、地域間・部門間取引が調整行動の結果を通じて変化するため、われわれが重要と考えている地域間・部門間相互依存構造の変化をもモデルを用いて予測することができる。このモデルでは地域経済で行われる地域間・部門間取引を整合的に把握することが可能であり、こうした利点を活かして、中長期的な経済展望、産業構造分析、さらにシミュレーション分析など、幅広い分析ニーズに対応することができる。

本稿の構成は次の通りである。第2節では地域経済モデルの現状と課題を整理し、第3節において地域計量経済・産業連関モデルの特徴を述べる。第4、5節において、中国地域を対象としたモデルを構築し、2030年までの経済展望を行った結果を示す。最後に結論と今後の分析課題を述べる。

2. 地域経済モデルの現状と課題

伝統的な地域経済モデルには、需要牽引による経済成長を扱う経済基盤仮説 (Economic Base Model) に立脚した1) 地域マクロ計量経済モデルと2) 地域産業連関分析がある。

経済基盤仮説は、移出産業の成長が地域経済に循環的な成長をもたらすことを説くものである。その特徴は地域内生産が外生需要に応じて誘発される仕組みを持つことにある。地域外で生じた需要ショックを起点として、移出品を生産する基盤部門、地域内需要に応じる非基盤部門の連鎖を通じて地域内の生産活動に影響することが想定され、経済の成長メカニズムの原因が外生的な需要増加に置かれている点において、ケインズの経済理論 (需要牽引理論) との関連性は強い。こうした因果を導入した地域マクロ計量経済モデルは、地域内の生産 (付加価値) と分配 (所得) との関係、分配 (所得) と最終消費との関係、生産 (付加価値) と投資との関係などを明らかにし、さらに、それら経済変数と地域人口との関係を加えた社会経済モデルを用いて、各地域の経済を数値的に計算しうる枠組みを提供する。一方、地域産業連関分析は、

地域間・部門間相互依存を考慮した分析手法として知られており、地域間・部門間の中間財取引を一定の係数 (地域間投入係数) と仮定することによって、ある地域ある部門の生産増加が、その部門が行う中間財取引を通じて自地域他部門あるいは他地域他部門の生産増加に波及する様子を明示的に表現する。

この地域マクロ計量経済モデルによる需要規模の把握と地域産業連関分析による生産誘発を整合的に把握するために、両者を接続し、地域マクロ計量経済モデルで予測される消費や投資などの最終需要を満たす地域別・部門別産出額を計算する方法は、接続モデル (Linking Model) と呼ばれ、1980年代以降、最終需要規模の変化と産業構造変化を同時に把握するために多用されている。しかし、この方法は分析対象が国民経済であるか地域経済であるかにかかわらず、単に地域マクロ計量経済モデルが弾き出す需要合計額を部門別に配分するだけであり、需要規模が生産規模を規定するという従来の考え方 (経済基盤仮説) の延長に過ぎない。つまり、生産はすべて需要に等しいだけ行われると考える結果、そこには地域経済がもつ生産能力や供給制約が考慮されず、それらの存在によって日常的に行われる需給調整は無視される。そのため、接続モデルでは最終需要の変化が地域間・部門間の中間投入構造を通じて地域別・部門別産出構造に影響を与え、それが地域の所得発生 of の仕組みを変化させ、結果として最終需要の発生に影響するという循環構造を表現することができない。さらに、投入係数の変化が事前に固定されるため、ある地域で需要が増加し、その生産のためにより多くの中間投入が必要となった場合、当該中間生産物について生産余力の大きい地域・部門からより多く投入し、生産余力のない地域・部門からは投入を増加させないという行動を考慮することもできない。

このような課題を克服するため、1990年に米国ワシントンを対象地域とする Projection and Simulation Model (Conway 1990) が開発された。これは、地域経済分析で必要となる部門分割と地域レベルの需給調整が明示的に取り扱われた初めてのモデルである。さらに、Islailevich et. al. (1998) では、Conway が開発したモデルの需給調整がマージナル均衡の模型であることが示され、シカゴ地

域を対象としたモデル開発が行われている¹⁾。同モデルは Chicago Region Econometric Input-Output Model と呼ばれ、Regional Econometric Input-Output Model (REIM) の原型として、広く知られている²⁾。

Chicago Region Econometric Input-Output Model の特徴は、地域産業連関構造をマクロモデル内に埋め込み、産業連関分析の核である地域内投入係数が地域の需給調整によって変化する構造を持つことにある。そのため、このモデルは埋め込みモデル (Embedding Model) とも呼ばれている。埋め込みモデルでは、中間需要の発生が産業連関モデルによって把握され、最終需要と合わせて全需要が決定される。それに対応して地域別・部門別の産出 (供給) が決まり、さらにその結果に基づいて所得及び最終需要が決定される、という循環構造を表現することが可能である。

地域計量経済・産業連関モデル (以下 REIM) は、この埋め込みモデルの考え方に基づいて設計されている。通常用いられる地域産業連関分析では、企業は需要の増加に対してそれに等しいだけの生産を行うことが想定されているのに対し、REIM では企業は需要増の一部を増加させるという、需給 (部分) 調整概念が導入される。その結果として需要と供給の不一致が起こるが、それは各地域・各部門の投入係数の変化および最終需要の地域別・部門別構成比 (以下最終需要コンバータという) の変化を引き起こし、需給が等しくなるように調整される。つまり、接続モデルでは地域間投入係数の変化が外生的に与えられるのに対して、REIM では投入係数や最終需要コンバータが需給調整の結果として内生的に変化する。シミュレーションのために最終需要発生のパターンを変更すれば、それに応じて地域間投入係数や最終需要コンバータが変化することになるため、どのような需要発生パターンでも中間投入係数の変化が固定されるという接続モデルが持つ欠点は改善されることになる。

3. モデルの理論構造

この REIM の特徴である地域経済の需給調整に関するメカニズムは、従来の REIM 開発において、明確な理論仮説を持たず、単に需要と供給との関係を統計的に推定するにとどまっていた。需給調整メカニズムに理論仮説を付与することによって、モデルが算出する解を単に統計的な関係としてではなく、理論的な観点から解釈することが可能になる。

(1) 需給調整メカニズムの考え方

需要と供給が一致しない場合の調整方法には、価格調整と数量調整の二つの方法がある。地域経済に焦点をあててモデル化を行う場合、たとえ自地域の生産財が超過需要であったとしても、当該財の価格が直ちに上昇すると考えるのは適当ではない。というのは、もし、当該財が他地域の生産財で代替可能であるならば、常に他地域もしくは国外から移輸入することで超過需要に対応することが可能であるからである。したがって、地域の需給不均衡が国内あるいは国際的に取引されている財の価格を変化させるほどの影響力を持たない場合には価格調整よりもむしろ数量調整に焦点があてられるべきである。数量調整の場合、供給は生産主体の生産技術や生産要素賦存量を制約として、需要に応じて決定される。後に展開する仮説への導入を図るため、地域内生産と当該地域に対する需要との関係を需給比という概念を用いて整理しておくことにしよう。

いま、ある地域内において任意の財に対する需要が新たに生じた場合を考える。まず、最も単純なケースとして、このとき生じる需要規模が確定している場合を想定する。この場合、当該需要および派生需要の合計 (以下、追加的需要という) を全額地域内で生産することができれば、追加的需要に対する地域内生産の比は1である。しかし、移輸入が存在する限り、追加的需要が発生する以前の需給比は1以下であるはずなので、追加的需要に対応した生産額を考慮した需給比は上昇する。一方、追加的需要が全額他地域からの移輸入によって賄われた場合、地域内生産はゼロであるため当期の需給比もゼロであり、結果として地域経済の需給比は低下する。つまり、需給比は地域経済が完全な需要牽引型である場合は増加するが、

1) ここでのマーシャル均衡とは数量調整によって需給調整が行われることを指す。

2) REIM というモデル型とその開発技法が確立されて以降、地域経済モデル開発においては、REIM と空間的計算可能一般均衡分析 (Spatial and Computational General Equilibrium Model: SCGE) によるモデル開発が2大潮流となっている (West 1998)。

生産財の供給力が生産技術と生産要素賦存で制約されるため、生産性上昇を伴わない限りにおいて、それは低下することにもなり得る。

ただし、生産規模変更以前に需要規模が確定していると考えるのは単純過ぎるため、地域内生産者に対する需要が確定しておらず、その規模は生産者が予想したものであるとしよう。生産者は予想需要に対して自身の生産規模を調整する。生産者の予想形成に応じて、予想需要と等しい生産を行う場合（追加的需要と追加的生産の比は1）があれば、予想需要に対して生産規模を変更することがない場合（追加的需要と追加的生産の比はゼロ）もある。それらの人々を集計すると、予想需要に対する生産の調整は、平均的には両極端の中間にあると考えて良いだろう。結果として得られる追加的需要と追加的生産の比がもともとの需給比より高ければ、それらを含めた需給比は上昇し、低ければ低下する。したがって、より現実的なケースでは、需給比の変化には生産者の予想形成の程度が影響することになり、モデル化を行うにあたっては、そのような状態を表現する生産者の行動仮説が必要とされる。

(2) 生産者行動仮説と産業連関分析

いま、当該地域における t 期の第 i 部門の産出額を Xs_i^t 、同部門に対する需要額を Xd_i^t としよう。このとき企業は産出額 Xs_i^t の決定について、望ましい水準 $\overline{Xs_i^t}$ に対して調整率 γ_i を定数とする部分調整を行うと仮定する。つまり、

$$Xs_i^t - Xs_i^{t-1} = \gamma_i (\overline{Xs_i^t} - Xs_i^{t-1}) \quad (1)$$

ただし $0 < \gamma_i < 1$ である。調整率 γ は、生産者が当年の追加的需要を含めた全需要規模に対して生産をどの程度追隨させるかを示す比率である。(1)式では生産者は予想生産量と前年の供給量との差を直ちに修正してしまうのではなく、その差の一定割合を修正すると考えている。

ところで、生産者が想定する生産量は当期に利用可能な資本ストックや労働など、生産に利用し得る生産要素を最大限に活用した場合の生産規模となるため、予想生産量は投入可能な資本や労働に加え、生産者の持つ技術水準にも制約される。それら供給制約に関する情報をひとまとめにして z_i^t で表現し、企業の予想生産量を期待需要と供給

制約の線形関数で表現できると仮定する。

$$\overline{Xs_i^t} = Xd_i^t + \delta z_i^t \quad (2)$$

ここで δ はパラメータである。(2)式を(1)式に代入すると、次のような生産者の供給決定における部分調整モデルを得る。

$$Xs_i^t = \gamma_i [Xd_i^t + \delta z_i^t] + (1 - \gamma_i) Xs_i^{t-1} \quad (3)$$

この状況のもとで、所与の最終需要額に対応する産出額の水準を決定する仕組みとして、移輸入を内生化した産業連関分析の枠組みを用いることにしよう。

個々の生産者は、必ずしも産業連関分析を用いて需要規模を予想するわけではないが、日常の受発注の経験から企業間、産業間の取引を知っており、それらの情報をもとに需要規模を想定する。個々の生産者が取引情報をもとに行う予想額を集計した場合には、その仕組みが産業連関の枠組みで表現できると考えれば、 t 期における第 i 部門の予想需要額 Xd_i^t を次のように書くことができる。

$$Xd_i^t = (1 - \overline{m}_i) \left(\sum_j \overline{a}_{ij} Xs_j^t + \overline{f}_i FD^t \right) + (\overline{g}_i FEX^t + \overline{h}_i REX^t) \quad (4)$$

ここで、 $\overline{m}_i$ は第 i 部門の移輸入係数、 $\overline{a}_{ij}$ は中間投入係数、 $\overline{f}_i$ は最終需要総額のうち第 i 部門の構成比（最終需要コンバータという）、 $\overline{g}_i$ は輸出総額のうち第 i 部門の構成比（輸出コンバータという）、 $\overline{h}_i$ は移出総額のうち第 i 部門の構成比（移出コンバータという）である。これらはすべて基準時の値である。さらに FD^t 、 FEX^t 、 REX^t は、それぞれ t 期における地域内最終需要、輸出および移出である。

すでに供給関数は(3)式で与えられているから、ここで、需要と供給の比率を

$$\beta_i^t = \frac{Xs_i^t}{Xd_i^t} \quad (5)$$

で定義すると、 Xs_i^t は次のように書くことができる。

$$\begin{aligned} Xs_i^t &= \beta_i^t Xd_i^t \\ &= \beta_i^t (1 - \overline{m}_i) \left(\sum_j \overline{a}_{ij} Xs_j^t + \overline{f}_i FD^t \right) \\ &\quad + \beta_i^t (\overline{g}_i FEX^t + \overline{h}_i REX^t) \end{aligned} \quad (6)$$

(6)式における基準時点の地域内第 j 部門の第 i 部門からの地域内投入係数 (regional purchasing coefficient) は $(1-\bar{m}_i)\bar{a}_{ij}$ で表されている。したがって各年の需給比 β_i^t が確定すれば、次に示すように地域内部部門間の取引構造を示す地域内投入係数を列年で計算することが可能となる。

$$r_i^t = \beta_i^t (1-\bar{m}_i)\bar{a}_{ij} \quad (7)$$

同様に、基準時点の値と各年の需給比の情報を用いて、列年で需要コンバータを計算することが可能となる。通常の地域産業連関分析では、投入係数については RAS 法などのいわゆる Bi-proportional Method を用いて更新されることが多いものの、各需要コンバータについては基準時の値のまま用いられることが多い³⁾。さらに、投入係数のアップデートに用いられる Bi-proportional Method は、過去の変化をそのまま延長するという機械的なものであり、そこに需給調整という経済的概念は含まれない。それに対して、調整係数を用いたアップデート法は生産者の調整メカニズムを持ち、係数の変化を理論的および経験的に解釈することができるため、単に係数のアップデート法としてみたときにも Bi-proportional Method より優れていると言える。

4. モデルの構築

本節ではこの理論的枠組みに従い、REIM の開発例として中国地域を対象に取り組んだ中国地域版 REIM (以下 CREIM) の概要を説明する。以下では、モデルの体系を説明した後、モデル構築で必要となる主要データの作成方法について整理して述べる。それを踏まえた上で、モデルの推定とテスト結果について述べる。

(1) モデルの概要

図1は、今回開発した CREIM の基本構造をフローチャートで示したものである。CREIM は大きく分けて最終需要ブロック、投入・産出ブロッ

ク、供給ブロック、付加価値ブロックの4ブロックから構成される。

最終需要ブロックでは、中国地域の人口および世帯数の将来動向 (山野・櫻井 2004) に基づき、民間消費および民間住宅投資が決定される。さらに、全国マクロモデルの予測結果 (服部他 2005) に基づき、公的消費、公共投資が決まるとともに、世界貿易量が与えられることで、移輸出が決定する。最終需要ブロックで決まった需要は、需要項目別部門別の配分比を用いて部門別需要に配分された後、投入・産出ブロックにおいて地域内産業連関構造によって求められる部門別中間需要とあわせて、産出高ベースでの需要に変換される。

供給ブロックでは、求められた産出高ベースの需要をもとに需給調整が行われ、その結果として産出高 (供給額) が決定される。さらに付加価値ブロックでは、供給ブロックで決定された産出高に応じて粗付加価値や所得水準が定められる。この供給ブロック、付加価値ブロックで求められた地域の産出高や所得水準は再び最終需要ブロックにおいて消費や投資、移輸入の説明要因となる。このように CREIM は投入・産出構造を用いることによって部門間の相互依存を考慮しつつ、生産 (産出)、所得、支出の規模を決定する仕組みを有している。ただし、CREIM はその構造上、(財) 電力中央研究所が開発した全国マクロモデルの予測結果 (服部他 2005) に大きく依存しており、単体での自律した体系ではない点には留意が必要である。

したがって、国民経済の拡大は中国地域の移輸出に影響を与え (中国地域の移輸出産業の生産拡大)、それは消費や投資など他の需要項目とともに中国地域の需要を構成する。その一方、中国地域の各部門は利用可能な生産要素賦存 (資本、労働、土地など) という供給制約を考慮しながら、地域内市場において需給の調整を数量調整によって行い、その結果として地域の産出額および所得が決定される。決定された粗付加価値額に応じて各部門の資本需要が定まり、既存ストックとの調整として新たな投資が生み出される。それに加えて、生成された所得によって追加的な消費が創出され、新規投資とともに新たな需要を構成するという循環構造がとられる。

なお、地域間相互依存関係を考慮するためには

3) RAS 法は、投入係数の変化を中間財間の代替を示す代替変化係数と中間投入率 (中間財投入合計の産出額に対する比率) の変化を示す加工度変化係数に分解し、それぞれの変化方向を仮定して投入係数の変化を予測する方法である。

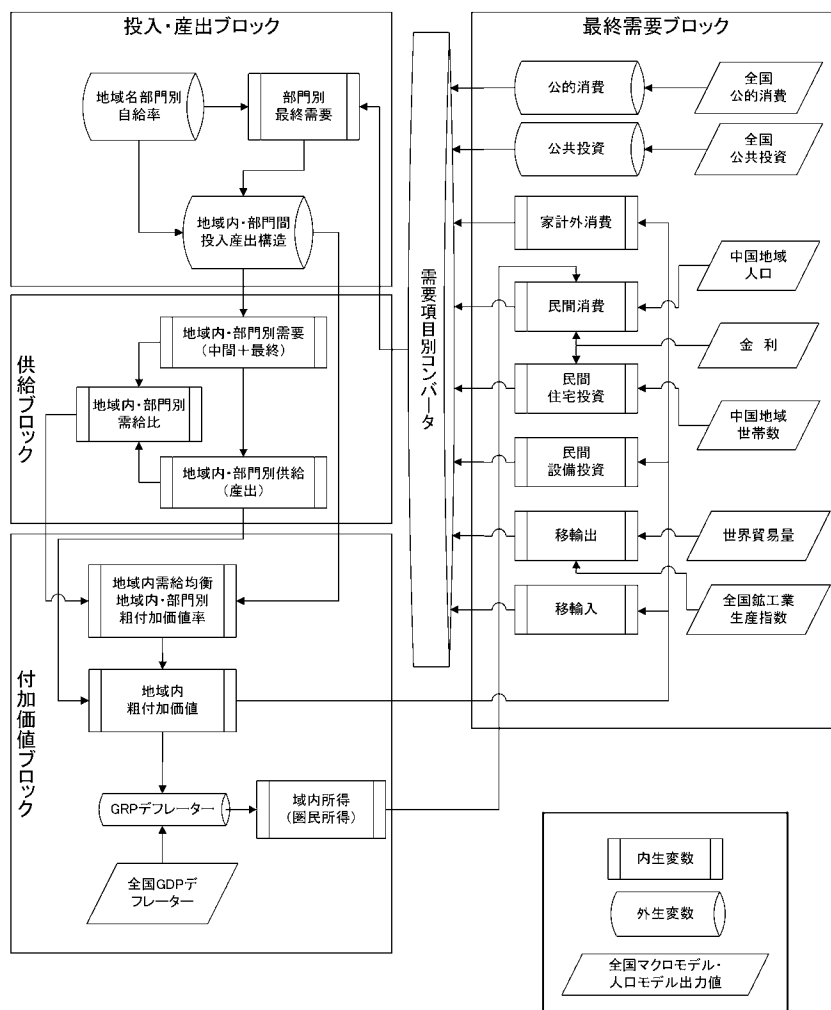


図1 CREIM のフローチャート

地域間表を埋め込んだモデル開発が必要となるが、
 1) 現状では地域間表が公表されていないこと、
 2) 地域内表を埋め込んだモデルでも擬似的には地域間相互依存を表現することが可能なこと、3) モデル開発のために要する作業時間及び運用上の容易さの3点を考慮して、地域内表を埋め込んだモデル開発を行うことにした。

(2) データの解説

CREIM の構築にあたり、その基本データとして中国地域の部門別産出額と需要額が必要となる。統計資料として『平成12年地域内産業連関表』（経済産業省）、および『県民経済計算年報』（内閣府）が各年で入手可能であるが、『県民経済計算年報』

では 93SNA に準拠した系列が1990年以降しか整備されていない。(財)電力中央研究所では1980年まで遡及推計する方法を開発し、県民経済計算ベースの産出額を産業連関表の産業区分に適合する形式で推計・整備している⁴⁾。本稿ではこれを利用する。

モデルで使用される産業区分の一覧を示したものが表1である。『平成12年中国地域内産業連関表』を32部門に組み直した上で、1980年から2001

4) 経済産業省46部門分類を電力中央研究所分類と整合する33部門に統合し、そこから得られる各部門別の産出額構成比率を用いて、県民経済計算の経済活動分類における産出額を按分することによって、各年度の県民経済計算ベースの33部門別産出額を算定している。

表1 モデルで利用される産業部門

部 門 名	部 門 名	部 門 名
1 農林水産業	12 金属製品	23 運輸
2 鉱業	13 一般機械	24 通信・放送
3 食料品・たばこ	14 電気機械	25 公務
4 繊維製品	15 輸送機械	26 教育・研究
5 製材・木製品・家具	16 精密機械	27 医療・保健・社会保障
6 パルプ・紙・紙加工品	17 その他製造業	28 その他公共サービス
7 化学製品	18 建設業	29 対事業所サービス
8 石油・石炭製品	19 電気・ガス・水道・ 熱供給・廃棄物処理	30 対個人サービス
9 窯業・土石製品	20 商業	31 その他
10 鉄鋼	21 金融・保険	32 再生資源回収・加工処理
11 非鉄金属	22 不動産	

年までの期間において『県民経済計算』データと整合する資料を開発した。具体的な推計手順は以下の通りである。

まず、部門別産出額 X_s については、県民経済計算に基づいて整備された部門別産出額に対して2000年（平成12年）『地域内産業連関表』の産出額を2000年の『県民経済計算年報』による産出額で割った比率を乗じて算出する。産業部門のうち、「その他」部門と「再生資源回収・加工処理」部門は（財）電力中央研究所の地域経済データベースに収録されていないので、その他部門には「再生資源回収・加工処理」を除いた他部門計のうちに占める「その他」部門の比率を、「再生資源回収・加工処理部門」には、他部門計に占める「再生資源回収・加工処理」部門の比率をコンバータとして利用し推計した。

次に、部門別需要額 X_d は1) 需要項目別に最終需要額を推計し、2) それをコンバータによって部門間に分配する、という方法で推計する。最初の段階として、産業連関表ベースで評価した需要項目別最終需要額については、2000年（平成12年）『地域内産業連関表』における需要項目別需要額に対する同年の『県民経済計算年報』に基づく需要項目別需要額の比率を1980年以降の期間において（財）電力中央研究所が整備した県民経済計算ベースの最終需要額に乘じる形で算出する。ただし、県民経済計算では家計外消費支出の項目が存在しないため、2000年時点での産業連関表の民間消費支出に対する家計外消費支出の割合を計算し、その割合を固定して各年の民間消費支出に乘じる

ことで推計した。

このようにして推計された需要項目別需要額の産業部門別への分解は、2000年の地域内産業連関表における各需要項目 X のコンバータ ($X/iX : i$ は単位行列) を利用する。中間需要は2000年産業連関表の投入係数行列に対して推計された部門別産出額を乗じることで計算され、部門別需要額はこの部門別中間需要額と部門別最終需要額の和として算出される。このようにして求めた部門別の産出額（供給額）と需要額を用いることで、各部門各年の需給比を計算することが可能となる。

(3) 推定結果

以上で計測したデータを利用して、需給調整関数（供給ブロック）および最終需要項目決定式（最終需要ブロック）の推定を行った。

a) 需給調整関数の推定結果

32部門別に(3)式を最小二乗法によって推定した結果を表2に示す。推計期間は1981年から2001年の21年間である。ただし、農林水産業の推計期間は1985年以降、不動産は1990年以降、食料品・たばこは1995年以降としている。なお、建設業と公務については、統計作成上の決まりによって常に域内需要と等しいだけの生産が行われ、移輸出と移輸入のどちらも存在しないことになっている。したがって統計上の解釈に立つ限りは、生産者による需給比の調整は起こり得ないはずであるが、それは事後的に地域内需要と地域内生産が一致していることを示すものであり、生産者の生産決定

表2 需給調整関数のパラメータ推定結果

	定数項	前期供給	需要額	決定係数	推定期間
農林水産業		0.9717 (0.0337)	0.0074 (0.0463)	0.9095	1985-2001
鉱業		0.9908 (0.0187)	0.0059 (0.0103)	0.4838	1981-2001
食料品・たばこ		0.7851 (0.0970)	0.2154 (0.1126)	0.8210	1995-2001
繊維製品		0.9546 (0.1112)	0.0387 (0.1714)	0.8727	1981-2001
木材・木製品		0.7741 (0.1021)	0.2414 (0.1215)	0.6051	1981-2001
パルプ・紙・紙加工品		0.2099 (0.1785)	0.7692 (0.1717)	0.9205	1981-2001
化学工業製品		0.0564 (0.1055)	0.9563 (0.1056)	0.9824	1981-2001
石油・石炭製品		0.8009 (0.0700)	0.2105 (0.0770)	0.7264	1981-2001
窯業・土石製品		0.9673 (0.0730)	0.0263 (0.0802)	0.7353	1981-2001
鉄鋼製品		0.0135 (0.1104)	0.9976 (0.1107)	0.9580	1981-2001
非鉄金属製品		0.4815 (0.0725)	0.5461 (0.0772)	0.9060	1981-2001
金属製品		0.5783 (0.0748)	0.4054 (0.0697)	0.9658	1981-2001
一般機械		0.3622 (0.0860)	0.5979 (0.0790)	0.9168	1981-2001
電気機械		0.9336 (0.0700)	0.0941 (0.0461)	0.9633	1981-2001
輸送機械		0.3461 (0.1674)	0.7242 (0.1827)	0.9004	1981-2001
精密機械		0.5287 (0.1419)	0.4442 (0.1240)	0.9450	1981-2001
その他製造業		0.8659 (0.2213)	0.1581 (0.2452)	0.9120	1981-2001
建設		0.9385 (0.2012)	0.0701 (0.2433)	0.7356	1981-2001
電気・ガス・水道業		0.8550 (0.0747)	0.1503 (0.0678)	0.9814	1981-2001
卸売・小売業		0.8801 (0.1848)	0.1424 (0.2003)	0.9536	1981-2001
金融・保険業		0.9672 (0.0690)	0.0671 (0.0584)	0.9681	1981-2001
不動産業	-313164.6 (434615.7)	0.9985 (0.1516)	0.1353 (0.2827)	0.9888	1991-2001
運輸		0.9026 (0.0706)	0.1080 (0.0614)	0.9731	1981-2001
通信		0.6864 (0.1096)	0.3066 (0.0971)	0.9355	1981-2001
公務		0.4555 (0.1673)	0.5672 (0.1654)	0.9948	1981-2001
教育・研究		0.4699 (0.1798)	0.5566 (0.1806)	0.9479	1981-2001
医療・保健		0.8466 (0.0964)	0.1750 (0.0925)	0.9856	1981-2001
その他公共サービス		0.8907 (0.0963)	0.1297 (0.1105)	0.6459	1981-2001
対事業所サービス		0.8583 (0.0894)	0.1473 (0.0786)	0.9619	1981-2001
対個人サービス		0.6040 (0.1730)	0.4088 (0.1697)	0.9486	1981-2001
その他		0.1295 (0.0380)	0.8699 (0.0373)	0.9988	1981-2001
再生資源回収・加工処理		0.4800 (0.0915)	0.5300 (0.0909)	0.9858	1981-2001

- (注) 1. 下段括弧内は標準偏差である。
2. 簡便性のため、推定では属性変数 z を考慮していない。
3. パラメータ制約は考慮していない。

に際して、(3)式で導入した部分調整行動が起こると考えることは可能である。そこで推計ではこれら2部門についても他部門と同様の方法をとることにした。

生産物の需要が変化すると企業が予想するならば、その予想に対して企業は生産能力を調整しなければならない。生産増強のためには求人や資本設備購入の意思決定が必要であり、また意思決定以後も実際に採用や購入のプロセスが必要となる。そのため、予想に対する生産調整を直ちに進めることはできない。われわれが用いるモデルで得られる調整速度とは、生産者が予想する需要量と過去の生産実績とを比較し、その差を当期にどの程度反映させるかを示している。その意味において、調整速度の速い産業部門は、需要の変化に対して弾力的に対応できる部門と解釈することができる。

推定結果をみると、調整速度が速い部門は鉄鋼(0.99)、化学(0.94)であり、遅い部門は不動産業(0.00)、鉱業(0.01)、農林水産業(0.03)であることが分かる⁵⁾。中国地域は臨海型コンビナートが集中している関係から製造業の生産基盤が充実している。例えば、鉄鋼、化学といった重厚長大産業のみならず、一般機械、輸送機械など加工組立型産業にも特化しており、需要に応じて生産調整を行いやすい特徴がある。これとは対照的に、公共サービス部門や他地域で生産される製品と容易に代替可能な部門(金融・保険)、あるいは生産物に対する需要が地域内で発生する割合が高い部門(卸売・小売、運輸、不動産、サービス業など)はすべて調整速度が相対的に遅くなっていることが分かる。

b) 最終需要項目決定式の推定結果

次に最終需要項目の推定を行う。家計外消費は、時節に行われる贈答品の購入など、企業が行う最終需要製品・サービスの購入を表す。企業の生産活動に付随するものの、直接の中間投入ではない家計外消費支出を地域内総生産の線形関数であると想定して定式化する。

民間最終消費は1人当たり消費に人口を乗じる形で計算される。1人当たり消費に対する一人当

たり県民所得の回帰係数は、税など移転分控除前の所得に対する短期の限界消費性向を意味し、可処分所得の増分のうち消費へ回される割合を表す。通常、所得が増えれば消費が増えるというのが各個人の行動であり、プラスの係数が期待される。それに加えて、前期の一人当たり消費額を習慣形成効果として考慮し、個人が習慣により前期の消費水準を今期に引き継ぐという効果から、この係数もプラスであることが期待される。

民間住宅投資は、住宅投資が投資行動であるというよりも、消費行動に準ずるものであるという考えのもと、県民所得を説明変数として定式化される。さらに、持ち家比率が高いと思われる30-40歳代世帯の動向も考慮するため、全世帯に占める30-40歳代世帯の割合も説明変数に加える。

民間設備投資は、理論的には生産主体の利潤最大化行動を通じて、最適な資本ストックが資本コストで実質化された生産額の割合に資本係数の逆数を乗じたものに等しくなる。資本ストックの増分は設備投資額に該当するため、設備投資額は生産額の変化に依存するという関係が成立し、それを定式化する。

在庫投資は、家計外消費と同様に単純化のため、経験的に当てはまりがよいとされる域内総生産で説明する。

移輸出の動向は、全国と海外需要の両要因によって決まるものとする。つまり、全国の需要要因として鉱工業生産指数の全国値を、海外需要を表す代理変数として世界貿易量の円換算値を利用する。一方、移輸入は資本財や原材料ならば生産者、消費財ならば消費者が購入するが、集計データを用いる場合、移輸入を行う主体を厳密に区別することは難しい。そこで移輸入関数の推定では、当てはまりのよい関数として域内総生産を説明変数として想定する。

最後に、鉱工業生産指数は、域内需要要因として域内需要合計を、域外需要要因として移輸出で決定されるものとする。

以上の想定の下、CREIM モデルを構成する需要ブロックの推定結果と定義式は次に示す通りとなる(推定式の下段のカッコ内はt値)。なお変数と変数記号の対応は表3の通りである。

5) 先述したように、建設業と公務は需給調整というよりはむしろ中間投入係数の調整と考えるべきであるため、解釈しない。

表3 変数リスト（最終需要ブロック）

変数記号	変 数 名	変数記号	変 数 名
NHC	家計外消費支出（実質）	PRMYI	県民所得率（＝県民所得／名目 GDP）
CP	民間最終消費支出（実質）	DOMFD	地域内最終需要
CPPOP	人口1人当たり民間最終消費支出（実質）	KAL	民間資本ストック（実質）
CG	政府消費支出（実質）	ZANZON	残存率（民間資本ストック）
IPH	民間住宅投資（実質）	IIP	鉱工業生産指数
IPM	民間設備投資（実質）	IIP_N	鉱工業生産指数（全国）
IG	公的固定資本形成（実質）	CGPI	企業物価指数（全国）
IZ	在庫投資（実質）	CPI	消費者物価指数
EX	移輸出（実質）	EXR	外国為替レート（円／ドル）
IM	移輸入（実質）	TWM	実質世界輸入（90年価格、兆ドル）
GRP	域内総生産（実質）	INTN	国内銀行貸出約定平均金利（％）
PGRP	域内総生産デフレーター（2000年＝100）	RHH3049	30～49歳世帯比率（世帯主年齢）
YI	県民所得	POP	総人口（中国地域）

1) 家計外消費

$$NHC = 235988 + 0.026519 * GRP$$

(9.66) (26.95)

推定期間：1981－2001、 $\bar{R}^2 = 0.973$ 、
標準誤差：16169.6、D.W. = 0.755

2) 民間最終消費

$$CP = CPPOP * POP$$

$$CPPOP = 0.358776 + 0.539736 * CPPOP (-1) \\ (3.18) (4.68) \\ + 0.185604 * YI / CPI / POP \\ (4.01) \\ - 0.011869 * INTN \\ (-2.39)$$

推定期間：1981－1998、 $\bar{R}^2 = 0.988$ 、
標準誤差：0.017497、D.W. = 2.245

3) 民間住宅投資

$$IPH = -1835640 + 0.071479 * YI / CPI \\ (-2.18) (3.86) \\ + 5161020 * RHH3049 \\ (2.75) \\ - 70582.2 * INTN \\ (-2.05)$$

推定期間：1980－2001、 $\bar{R}^2 = 0.400$ 、
標準誤差：131254、D.W. = 1.239

4) 民間設備投資

$$IPM = -3933370 + 0.445917 * GRP \\ (-6.60) (9.74) \\ - 0.074804 * KAL (-1) \\ (-6.20)$$

推定期間：1981－2001、 $\bar{R}^2 = 0.925$ 、
標準誤差：194144、D.W. = 1.119

5) 民間資本ストック

$$KAL = ZANZON * KAL (-1) + IPM$$

6) 在庫投資

$$IZ = -80647.6 + 2752.59 * GRP \\ (-2.43) (2.04)$$

推定期間：1980－2001、 $\bar{R}^2 = 0.130$ 、
標準誤差：23782.8、D.W. = 1.155

7) 移輸出

$$EX = -411231 + 195556 * IIP_N \\ (-0.37) (17.16) \\ + 2.41673 * TWM * EXR \\ (2.25)$$

推定期間：1980－2001、 $\bar{R}^2 = 0.938$ 、
標準誤差：587292、D.W. = 0.995

8) 移輸入

$$IM = 7020350 + 0.495962 * GRP \\ (9.99) (17.34)$$

推定期間：1980-2001、 $\bar{R}^2 = 0.935$ 、
標準誤差：503427、D.W. = 0.861

9) 鉱工業生産指数

IIP = 9.91978 + 0.00000177512 * (DOMFD + EX)
(1.92) (14.99)

推定期間：1980-2001、 $\bar{R}^2 = 0.914$ 、
標準誤差：3.12845、D.W. = 0.910

10) 県民所得

YI = PRMYI * GRP * PGRP

11) 地域内需要

DOMFD = NHC + CP + CG + IPH + IPM + IG + IZ

(4) モデルのテスト結果

以上の推計を経てモデルを構築するとき、モデルがどの程度うまく現実の経済変動を追跡することができるかをテストする必要がある。モデルの計測期間において、モデルの説明力をテストする場合を内挿テスト、将来期間におけるシミュレーションは外挿テストと呼ばれ、これらのテストでは全て1) モデルの解が誤差を持っているか、2) その誤差がモデルの運用に伴って傾向的に増加するかどうか、の2点がチェックされる。

本節ではこのうち内挿テストを行う。内挿テストにはパーシャルテストとトータルテスト、ファイナルテストの3つがある。これらの違いは、各方程式の説明変数および先決内生変数に実績値を用いるかあるいは計算値を用いるかという計算方法の違いにある。パーシャルテストは各方程式の説明変数に全ての実績値を代入して従属変数の計算値をもとめ、それを実績値と比較するテストである。トータルテストは説明変数のうち外生変数と先決内生変数には実績値を、内生変数には計算値を代入するテストであり、モデル内の因果関係を通じてモデル全体のパフォーマンスを見るものとして位置づけられる。これらに対してファイナルテストは外生変数および先決内生変数の初期値以外の全ての説明変数に計算値を代入してモデルを解くテストである。モデルの平均的説明力に加え、モデルが持つ誤差累積構造を検証することが可能になるため、モデルのテストとしては最も厳しい条件で行われる。いずれにしても、パーシャ

ルおよびトータルテストは、ファイナルテストを行う前の補助的なテストであるため、ここではファイナルテストを行った結果を述べる。

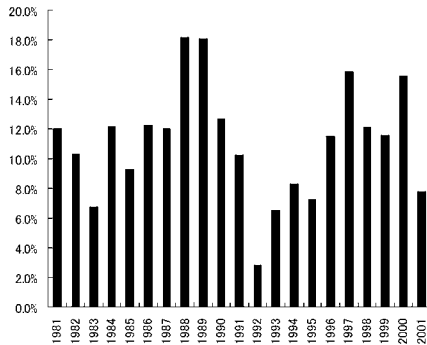
CREIM が出力する生産額、最終需要など主要な変数についてファイナルテストを行った結果を表4に示す。総生産額に関するテスト結果を平均絶対誤差率でみると、鉄鋼製品の12.43%、化学工業製品で11.09%と比較的高いものの、産業計では1.74%に収まっていることが分かる。最終需要部門における誤差率でも民間住宅投資が6.7%であることを除けば、おおむね低位であり、県内総生産は1.70%で抑えられている。特定産業を除く各項

表4 主要変数のファイナルテストの結果

生 産 額	誤差率	最終需要ほか	誤差率
農林水産業	0.01%	家計外消費支出	0.30%
鉱業	0.03%	民間最終消費	1.66%
食料品・たばこ	0.21%	民間住宅投資	6.70%
繊維製品	0.00%	民間設備投資	0.46%
木材・木製品	0.35%	在庫投資	3.27%
パルプ・紙・紙加工品	4.78%	移出	0.00%
化学工業製品	11.09%	移入	0.67%
石油・石炭製品	1.02%	鉱工業生産指数	0.81%
窯業・土石製品	0.05%	県民所得	0.62%
鉄鋼製品	12.43%	県内総生産	1.70%
非鉄金属製品	4.70%		
金属製品	1.12%		
一般機械	0.78%		
電気機械	0.12%		
輸送機械	3.45%		
精密機械	0.88%		
その他製造業	0.37%		
建設	0.19%		
電気・ガス・水道業	1.38%		
卸売・小売業	0.04%		
金融・保険業	0.19%		
不動産業	0.22%		
運輸	0.24%		
通信	0.34%		
公務	0.10%		
教育・研究	3.32%		
医療・保健	0.12%		
その他公共サービス	0.04%		
対事業所サービス	0.37%		
対個人サービス	0.77%		
その他	5.68%		
再生資源回収・加工処理	4.90%		
産業計	1.74%		

(注) 誤差率は平均絶対誤差率である。

化学工業



鉄鋼業

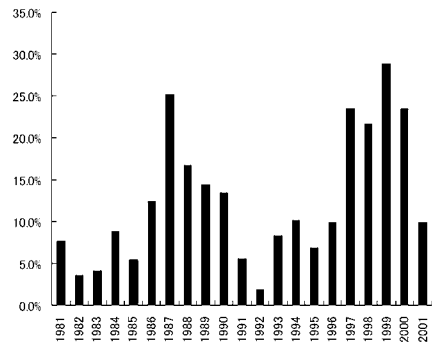


図2 化学と鉄鋼業にみる誤差の発生（平均絶対誤差率：％）

目の誤差率はおおむね満足すべき範囲に収まっており、本モデルが平均的には実績を追跡するモデルであると判断される。そこで、誤差率が10%以上となる鉄鋼製品と化学工業製品については、誤差率が時系列方向に拡大傾向であるかどうかをチェックした。図2はテスト期間中の誤差の発生を各年推移で示したものである。図に見るように、いずれの産業においても産出額の誤差率は各時点で比較的大きいものの、その誤差の発生に傾向的拡大は見受けられない。推計誤差の拡大傾向がないことが確認されたので、本モデルでは十分予測目的で利用可能であると判断される。

次に、このファイナルテスト結果を通常の地域マクロ計量経済モデルと比較した。ただし、中国地域を対象とする地域マクロ計量経済モデルに関する先行研究が見当たらないことから、中国電力(株)エネルギー総合研究所が作成した中国地域計

量経済モデルのファイナルテスト結果と比較する(図3)。CREIMでは最終需要部門における平均絶対誤差率は民間住宅投資で最大の6.70%となるが、その他は概ね小さい値であり、域内総支出の誤差率は1.70%にとどまっている。一方、通常のマクロモデルの誤差率は民間設備投資で最大の3.54%となり、域内総支出の誤差率は2.34%となる。なお、対象地域とモデル構造が異なる事例ではあるが大阪府を対象とした中澤(2000)の地域マクロ計量経済モデルにおいては、域内総支出の誤差率3.19%、民間設備投資の誤差率7.18%となっている。構造や対象地域が異なるモデル同士を比較することの意味についての議論はあるが、これらの比較から見る限りCREIMの精度は概ね問題のない範囲内にあると考えられる。

モデルテストの最後に、乗数シミュレーションを試みた。ここでも、CREIMと通常の中国地域マ

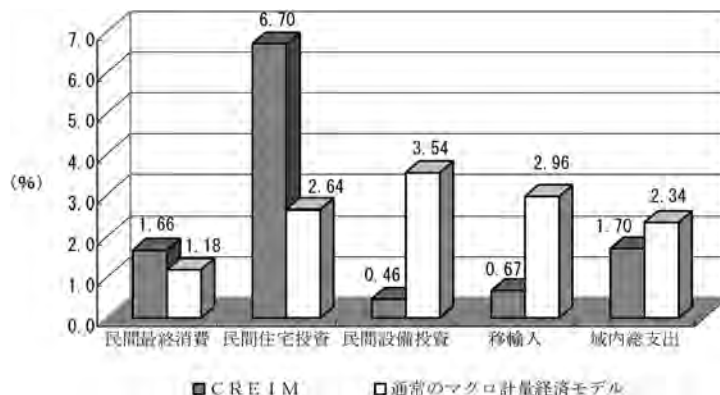


図3 誤差率の比較

(注) 値は平均絶対誤差率である。

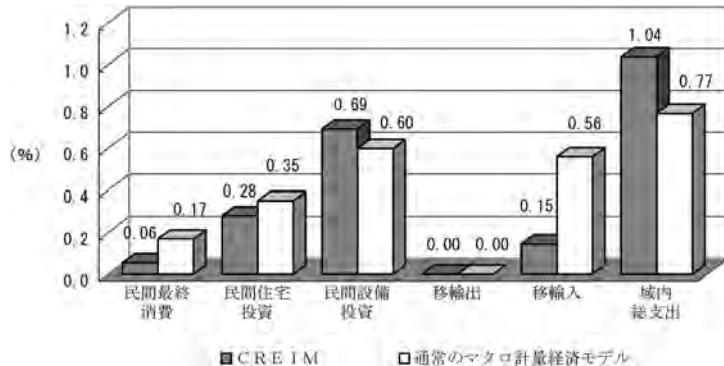


図4 乗数テスト結果の比較

(公的固定資本形成(実質)が1%増加した場合の押し上げ効果(率))

(注) 値はいずれも、標準ケースの予測値に対する比較ケース予測値の増加率(%)を表す。

クロ計量経済モデルについて比較を行った(図4)。具体的には政策変数の一つである公的固定資本形成が、標準ケースよりも実質域内総支出の1%相当分だけ拡大した場合の、域内総支出や各最終需要項目に及ぼす影響を、標準ケースに対する乖離率(%)で示している(いずれも実質ベース)。

これによると、まず CREIM では民間最終消費を0.06%、民間住宅投資を0.28%、民間設備投資を0.69%、移輸入を0.15%、域内総支出を1.04%それぞれ押し上げるという結果となった。地域ブロック単位の経済では域内総支出に占める財・サービスの移輸入の割合が大きいことから、その分需要の域外への漏出の割合が大きく乗数は全国ベースよりも小さめになると考えられる。CREIM における公共投資の乗数はおおよそ1.0である。

次に、通常中国地域マクロ計量経済モデルでは、民間最終消費を0.17%、民間住宅投資を0.35%、民間設備投資を0.60%、移輸入を0.56%、域内総支出を0.77%とそれぞれ押し上げる結果が得られている。通常マクロ計量経済モデルにおいては移輸入への影響が CREIM に比べて弾力的であることから、域内総支出への効果がその分押し下げられ、公共投資乗数が1を下回っている。一方、民間最終消費、民間住宅投資、民間設備投資など主要な需要項目への影響については、大きな差異は見られない。このように、経済的インパクトに対し CREIM は総じて正常に反応していると考えられる。

5. モデルによる展望

以上の結果を踏まえて、CREIM による2030年までの中国地域のマクロ経済の展望を行うため、想定される標準的な成長シナリオ(ベースケース)によるシミュレーションを行った。

(1) 前提条件

ベースケースの前提条件(外生変数の設定)について、人口・世帯数は山野・櫻井(2004)による予測結果を、その他の外生変数については服部他(2005)「2030年までの経済・エネルギー展望——財政再建時代の成長シナリオ——」による全国展望結果を用いる。

まず、人口・世帯数については国立社会保障・人口問題研究所の都道府県別将来推計値が公表されている。しかし、同推計は人口推計の前提となる合計特殊出生率(Total Fertility Rate)の設定においてやや楽観的と考えられるため、地域の将来を見通す本稿の趣旨に鑑み、より現実的(低位)な設定に基づく山野・櫻井(2004)を採用するほうが妥当と判断した。

その他の前提値については、マクロ経済・財政・貿易・産業・エネルギーの各方面から多角的な検討が加えられ、また各予測モデルの連携により予測数値間の整合性についても十分考慮された総合的な将来予測として服部他(2005)の結果を用いることとした。モデルを用いた予測結果であることから、必要な系列の将来予測値が毎年について漏れなく利用可能である点も CREIM の前提

表5 主な前提条件（中国地域）

	2000年 (実績)	2010年	2020年	2030年	00～10 (年率)	10～20 (年率)	20～30 (年率)	00～30 (年率)
実質政府最終消費支出（10億円）	5,312	5,843	5,381	5,064	0.96%	-0.82%	-0.61%	-0.16%
実質公的固定資本形成（10億円）	2,704	2,577	2,698	2,695	-0.48%	0.46%	-0.01%	-0.01%
GDP デフレーター	100.0	105.2	131.2	155.3	0.51%	2.23%	1.70%	1.48%
鉱工業生産指数（全国）	99.9	103.7	123.5	139.9	0.37%	1.77%	1.25%	1.13%
消費者物価指数（全国）	99.9	108.6	141.7	176.0	0.84%	2.70%	2.19%	1.91%
為替レート（円／ドル）	110.5	87.9	92.6	100.0	-2.25%	0.51%	0.77%	-0.33%
実質世界輸入（90年価格、兆ドル）	6,685	10,345	16,178	23,864	4.46%	4.57%	3.96%	4.33%
国内銀行約定平均金利（%）	2.0	3.0	4.0	3.8	3.79%	3.00%	-0.41%	2.11%
総人口（中国地域）（万人）	773	755	705	633	-0.23%	-0.69%	-1.06%	-0.66%
15-64歳人口（万人）	500	464	406	364	-0.75%	-1.31%	-1.09%	-1.05%
65歳以上人口（万人）	159	191	216	204	1.87%	1.23%	-0.59%	0.83%
15-64歳人口比率（%）	64.7	61.4	57.7	57.6	-0.52%	-0.62%	-0.02%	-0.39%
65歳以上人口比率（%）	20.6	25.3	30.7	32.2	2.11%	1.94%	0.47%	1.51%
総世帯数（中国地域）（万世帯）	282	292	280	257	0.33%	-0.43%	-0.86%	-0.32%
30-49歳世帯数（万世帯）	81	80	75	59	-0.04%	-0.70%	-2.38%	-1.05%

（注）デフレーター、鉱工業生産指数、消費者物価指数はいずれも2000年＝100。

値として利用する際には重要である。

採用した前提値は、具体的には以下の通りである（表5）。

a) 人口および世帯数

山野・櫻井（2004）による人口と世帯数の予測結果によると、中国地域の総人口は少子高齢化の進展による自然減に加え、若年層を中心とする社会純減が続くことなどから、人口規模は2000年の773万人から2030年の633万人へと30年間で140万人減少する。中国地域の世帯数も、核家族化の進展が続くものの少子化の影響から、2000年の282万世帯から2030年の257万世帯へと30年間で25万世帯減少する。住宅取得数に影響を及ぼす世帯主年齢30～49歳世帯数は予測期間前半に団塊ジュニア世代による押し上げ効果が見られるものの、全体としては少子化の影響で減少することが想定される。

b) 政府最終消費支出

高齢者化の進展が予想される中で国や地方公共団体では医療費等の支出の継続的な増加が見込まれる半面、財政逼迫を背景に予測期間中は概ね支出抑制基調を崩さないものと考えられる。とりわけ国・地方公共団体ともに公務員数の削減により人件費の抑制が図られることなどから、政府消費

支出は予測期間中には頭打ちとなることが予想される。服部他（2005）では、実質政府最終消費（全国）は2000～2030年の年率平均で-0.16%とわずかながら減少すると予測しており、概ね妥当な値と判断した。中国地域も同様と仮定し、同予測値を CREIM の前提値として採用した。

c) 公的固定資本形成

国・地方公共団体ともに財政再建に向けて今後も引き続き公共投資の抑制や選別化の姿勢を維持すると予想される。ただし、社会資本の維持・整備の必要性から予測期間半ばから終わりにかけては緩やかな増加傾向で推移するものと考えられる。同様の考え方により、服部他（2005）では、2000～2030年の実質公的固定資本形成（全国）の平均伸び率をほぼ横ばいの-0.01%と予測しており、概ね妥当な値とみた。中国地域も同様と仮定し、前提値として採用した。

d) 鉱工業生産指数

予測期間中では生産拠点の海外移転の流れが継続し海外生産比率が一層高まるものとみられる半面、アジアや新興国の成長等を背景に外需（輸出）の堅調な伸びが予想されることなどから、鉱工業生産は総じて緩やかな拡大傾向で推移するものと

考えられる。とりわけ IT 関連機器を中心とする電気機械関連の製造業では比較的高い伸びが期待される。服部他（2005）では、全国の鉱工業生産指数（総合）は、2000～2030年平均で年率1.13%の伸びを予測しており、緩やかながら堅調な伸びという上の想定に合致する。

e) GDP デフレーターおよび消費者物価

労働力供給の逼迫化に伴う賃金の上昇や内需の緩やかな拡大を背景に、予測期間中の物価上昇率は1990年代を超過することが見込まれる。このため需要項目別デフレーター全体の総合指数であるGDP デフレーターは、2000～2030年の年率平均1.48%の伸び率を予測している服部他（2005）の結果を採用することが概ね妥当と判断する。消費者物価指数も同様の見方から2000～2030年の年率平均1.91%の伸び率とする服部他（2005）の予測結果を採用して問題ない考える。

f) 為替レート

2000～2030年のわが国の内需は緩やかな拡大が続くと予想されるが、その伸び率は必ずしも高くない。このため、輸出の伸び率が輸入のそれを上回り、貿易収支黒字が拡大することが見込まれる。一方、わが国の対外資産の増大に伴い所得収支の黒字幅も拡大しよう。この結果、予測期間を通じて経常収支の黒字幅拡大が予想される。服部他（2005）では、為替レートは2000年時点に比べ2030年には約10円／ドル程度円高ドル安になると

想定されており、本稿の先行きシナリオとも整合的な想定と考える。

g) 実質世界輸入

世界経済はグローバル化の進展などを背景に引き続き堅調な拡大を続ける。OECD 諸国では緩やかな成長にとどまるが、中国、インドなどを中心に非 OECD 諸国全体では引き続き急速な成長が見込まれ、これに伴い世界貿易も順調に拡大する。服部他（2005）では、実質世界輸入は2000～2030年において年率平均4.33%で拡大することが想定されており、これは概ね妥当な値とみた。

h) 国内銀行貸出約定平均金利

設備投資を含むわが国経済の順調な拡大や金融政策の正常化（量的金融緩和の解除、金利正常化など）などを背景に、国内銀行貸出約定平均金利も予測期間中には現在の水準より高まることが見込まれる。服部他（2005）では、2000～2030年の間に約1.8ポイント上昇して2030年には約3.8%になるものと想定している。これは、本稿の予測全対のシナリオとも整合的であり、前提値として採用した。

(2) 展望結果

この前提条件の下で、基準ケースとして中国地域の経済展望を行った結果、マクロ経済と産業構造でそれぞれ次の結果が得られた（表6、7、8、図5）。

表6 主な需要項目等のシミュレーション結果

(中国地域の予測結果)

(参考値：全国)

	2000年 (実績推定値)	2010年	2020年	2030年	00～10 (年率)	10～20 (年率)	20～30 (年率)	00～30 (年率)	寄与率 10～30	00～10 (年率)	10～20 (年率)	20～30 (年率)	00～30 (年率)
実質域内総生産 (10億円)	29,734	31,935	35,509	39,204	0.72%	1.07%	0.99%	0.93%	100.0%	0.8%	1.3%	0.8%	0.94%
実質民間最終消費支出 (10億円)	15,884	16,490	16,391	16,575	0.38%	-0.06%	0.11%	0.14%	7.3%	0.6%	1.1%	0.5%	0.70%
実質民間住宅投資 (10億円)	1,178	1,076	1,071	1,006	-0.90%	-0.05%	-0.62%	-0.52%	-1.8%	0.4%	0.6%	-1.3%	-0.12%
実質民間設備投資 (10億円)	4,007	4,182	4,760	5,454	0.43%	1.30%	1.37%	1.03%	15.3%	1.0%	3.4%	1.8%	2.06%
実質財・サービスの移輸出(10億円)	20,395	22,762	28,064	33,399	1.10%	2.12%	1.76%	1.66%	—	2.0%	1.9%	2.1%	1.98%
実質財・サービスの移輸入(10億円)	20,804	22,174	24,139	26,390	0.64%	0.85%	0.90%	0.80%	—	1.1%	2.2%	1.4%	1.55%
実質財・サービスの純移輸出(10億円)	-409	588	3,925	7,009	—	—	—	—	78.3%	—	—	—	—
人口一人当たり域内総生産(百万円)	3.845	4.228	5.040	6.192	0.95%	1.77%	2.08%	1.60%	—	0.8%	1.7%	1.5%	1.37%
人口一人当たり個人消費 (百万円)	2.054	2.183	2.326	2.618	0.61%	0.64%	1.19%	0.81%	—	—	—	—	1.12%
県民所得 (10億円)	21,933	24,940	34,660	46,071	1.29%	3.35%	2.89%	2.50%	—	—	—	—	—
鉱工業生産指数 (指数)	100.2	98.3	108.3	118.9	-0.18%	0.96%	0.94%	0.57%	—	—	—	—	1.19%

(注) 1. 参考値は服部他（2005）「2030年までの経済・エネルギー展望」の展望結果である。

2. 寄与率は2010～2030年の実質経済成長に対する寄与率。2000年の純移出が負値のため2010年を基準とした。

a) マクロ経済

① 民間最終消費支出

予測期間における人口一人当たり民間最終消費支出の伸び率は1990年代の年率1.4%を若干下回るものの、2000～2030年において年率平均で0.81%の伸び率を維持する。ただし、中国地域の人口規模が予測期間を通して平均年率0.7%で減少することから、中国地域における民間最終消費支出の総額は、2000～2030年平均で年率0.14%の伸び率となり、緩やかな増加が予想される。

② 民間住宅投資

予測期間の前半には団塊ジュニア世代が住宅取得年代になることなどから、民間住宅投資は横ばいないし微増傾向で推移する。しかし、予測期間後半には団塊ジュニア世代の押し上げ効果が剥落して、少子化に伴う世帯数の減少傾向が顕著になることから伸び率はマイナスに転じる。中国地域の民間住宅投資は、2000～2030年では年率平均で-0.52%の伸び率となり、わずかながら減少することが予想される。

③ 民間設備投資

輸出や国内需要の堅調な伸びを背景に域内の生産活動は増勢を維持することから、予測期間における中国地域の民間設備投資は1990年代のマイナス成長からプラス成長に転じ、年率平均で1.03%の伸び率で推移する。

④ 財・サービスの純移輸出

中国地域における域内需要と生産拡大を背景に、財・サービスの移輸入は2000～2030年平均で年率0.80%と1990年代における年率平均0.2%を超過する伸び率で拡大する。しかし、財・サービスの移輸出は、国内経済の堅調さに加え、世界貿易量が拡大することあっても、同じ期間に移輸入を上回る年率1.66%で増加することから、財・サービスの純移輸出（移輸出－移輸入）は拡大し、中国地域の域内総生産の成長にプラスに寄与する。

⑤ 鉱工業生産指数

アジアをはじめとする海外経済の拡大を背景に外需が堅調に増加することや国内需要の緩やかな伸びに支えられて、中国地域の鉱工業生産は2000～2030年平均で年率0.57%と緩やかながら1990年代平均の年率0.1%を上回る伸び率となる。

⑥ 域内総生産

予測期間中、公需の貢献は期待できないものの

民間設備投資、民間最終消費支出、とりわけ純移輸出（域外需要）が大きくプラスに寄与することなどにより、中国地域の域内総生産（GRP）は2000～2030年平均で年率0.93%の伸び率で緩やかな成長を続ける。この間、中国地域の人口は年率平均0.7%で減少するため、生活水準の目安となる人口一人当たりの域内総生産は年率1.60%で着実に増加することが予想される。

b) 産業構造

① 産業別産出額の動向

中国地域の産出額（全部門計）は、2000～2030年の期間において年率平均1.27%で堅調に増加する（表7）。第一次産業では年率-2.86%と減少するものの、第二次産業では年率1.37%、第三次産業でも年率1.24%で増加する。経済のサービス化が進展するなかでも、中国地域ではこの先も第二次産業の成長が第三次産業とともに経済を牽引する様子がうかがえる。人口減少が全国平均以上に進む中国地域では、域内需要よりも他地域（国内）や海外の需要の拡大に依存する製造業がこれまで同様に産業の中核を占めることになる。一方、経済のサービス化の進展にもかかわらず、人口規模に規定されやすい第三次産業の伸びは第二次産業並みにとどまることが特徴的である。

第二次産業では、製造業が2000～2030年平均伸び率1.72%で拡大するのに対し、建設は公共工事の減少などから年率-0.97%で縮小する。製造業の内訳を見ると、電子部品・デバイス等を含む電気機械が年率2.67%と全32部門中最高の伸び率となる。主力の輸送用機械（年率2.17%）、化学製品（同2.06%）、鉄鋼製品（同2.11%）などは全部門平均を上回る伸び率で予測期間中も地域経済を牽引する。

第三次産業では、不動産（同2.60%）、金融・保険業（同2.21%）が高い伸びとなるものの、人口減少の影響から通信（同0.62%）、対個人サービス（同0.60%）、医療・保健（同0.45%）が伸び悩むほか、少子化の影響などから教育・研究（同0.82%）が全産業を下回る伸びにとどまる。

② 産業構造の変化

産出額ベースの産業別シェアから産業構造の変化を見ると、2000年から2030年の間に第一次産業が1.53%から0.44%へと1.09%ポイントシェアを

表7 産業別産出額のシミュレーション結果（単位：10億円）

	2000年 (実績推定値)	2010年	2020年	2030年	00～10 (年率)	10～20 (年率)	20～30 (年率)	00～30 (年率)
総産出額	55,433	61,859	70,370	80,873	1.10%	1.30%	1.40%	1.27%
第一次産業	846	613	460	354	-3.17%	-2.82%	-2.58%	-2.86%
農林水産業	846	613	460	354	-3.17%	-2.82%	-2.58%	-2.86%
第二次産業	26,305	28,261	33,279	39,531	0.72%	1.65%	1.74%	1.37%
鉱業	106	96	94	93	-0.95%	-0.25%	-0.06%	-0.42%
製造業	21,528	24,482	29,749	35,951	1.29%	1.97%	1.91%	1.72%
食料品・たばこ	2,315	2,481	2,721	3,070	0.69%	0.93%	1.22%	0.95%
繊維製品	653	452	360	347	-3.61%	-2.25%	-0.36%	-2.08%
木材・木製品	559	508	593	729	-0.95%	1.55%	2.09%	0.89%
パルプ・紙・紙加工品	526	566	696	844	0.72%	2.09%	1.95%	1.58%
化学工業製品	2,584	3,105	3,920	4,760	1.85%	2.36%	1.96%	2.06%
石油・石炭製品	1,979	2,216	2,565	3,055	1.14%	1.47%	1.76%	1.46%
窯業・土石製品	589	432	337	292	-3.05%	-2.47%	-1.43%	-2.32%
鉄鋼製品	2,858	3,396	4,351	5,351	1.74%	2.51%	2.09%	2.11%
非鉄金属製品	321	398	518	656	2.17%	2.68%	2.39%	2.41%
金属製品	653	672	784	936	0.29%	1.55%	1.78%	1.21%
一般機械	1,555	1,760	2,182	2,643	1.25%	2.17%	1.94%	1.78%
電気機械	2,434	3,304	4,296	5,360	3.10%	2.66%	2.24%	2.67%
輸送機械	3,058	3,739	4,727	5,820	2.03%	2.37%	2.10%	2.17%
精密機械	104	109	127	148	0.48%	1.54%	1.52%	1.18%
その他製造業	1,339	1,343	1,573	1,939	0.03%	1.59%	2.12%	1.24%
建設	4,671	3,682	3,436	3,487	-2.35%	-0.69%	0.15%	-0.97%
第三次産業	28,282	32,986	36,631	40,988	1.55%	1.05%	1.13%	1.24%
電気・ガス・水道業	1,683	1,900	2,091	2,331	1.22%	0.96%	1.09%	1.09%
卸売・小売業	4,626	4,882	5,546	6,613	0.54%	1.28%	1.77%	1.20%
金融・保険業	1,925	2,693	3,200	3,705	3.41%	1.74%	1.48%	2.21%
不動産業	3,062	4,188	5,354	6,621	3.18%	2.49%	2.15%	2.60%
運輸	2,752	3,193	3,599	4,126	1.50%	1.20%	1.38%	1.36%
通信	786	824	874	948	0.47%	0.59%	0.82%	0.62%
公務	1,796	2,039	1,921	1,817	1.28%	-0.59%	-0.56%	0.04%
教育・研究	1,911	2,156	2,275	2,438	1.21%	0.54%	0.69%	0.82%
医療・保健	3,005	3,509	3,558	3,436	1.56%	0.14%	-0.35%	0.45%
その他公共サービス	653	883	947	967	3.06%	0.70%	0.21%	1.32%
対事業所サービス	2,740	3,103	3,405	3,785	1.25%	0.93%	1.06%	1.08%
対個人サービス	2,776	2,974	3,112	3,322	0.69%	0.46%	0.65%	0.60%
その他	324	361	411	474	1.11%	1.30%	1.44%	1.28%
再生資源回収・加工処理	245	280	337	404	1.36%	1.86%	1.82%	1.68%

減らしている半面、第二次産業が47.45%から48.88%へ1.43%ポイント増加する。第三次産業は51.02%から50.68%へ0.34%ポイントほどわずかに低下しているものの、顕著な変化は観察されない（表8）。

第二次産業の中でも製造業は、38.84%から44.45%へと約5.62%ポイント増加する半面、建設は8.43%から4.31%へと4.11%ポイントも減少する。製造業の中では、電気機械（同期間＋2.24%ポイント）、輸送用機械（＋1.68%ポイン

表8 産業別産出額の割合

	2000年 (実績推定値)	2010年	2020年	2030年	00～30年の変化幅 (%ポイント)
総産出額	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	—
第一次産業	1.53%	0.99%	0.65%	0.44%	－1.09%
農林水産業	1.53%	0.99%	0.65%	0.44%	－1.09%
第二次産業	47.45%	45.69%	47.29%	48.88%	1.43%
鉱業	0.19%	0.16%	0.13%	0.12%	－0.08%
製造業	38.84%	39.58%	42.27%	44.45%	5.62%
食料品・たばこ	4.18%	4.01%	3.87%	3.80%	－0.38%
繊維製品	1.18%	0.73%	0.51%	0.43%	－0.75%
木材・木製品	1.01%	0.82%	0.84%	0.90%	－0.11%
パルプ・紙・紙加工品	0.95%	0.91%	0.99%	1.04%	0.09%
化学工業製品	4.66%	5.02%	5.57%	5.89%	1.23%
石油・石炭製品	3.57%	3.58%	3.64%	3.78%	0.21%
窯業・土石製品	1.06%	0.70%	0.48%	0.36%	－0.70%
鉄鋼製品	5.15%	5.49%	6.18%	6.62%	1.46%
非鉄金属製品	0.58%	0.64%	0.74%	0.81%	0.23%
金属製品	1.18%	1.09%	1.11%	1.16%	－0.02%
一般機械	2.80%	2.85%	3.10%	3.27%	0.46%
電気機械	4.39%	5.34%	6.10%	6.63%	2.24%
輸送機械	5.52%	6.04%	6.72%	7.20%	1.68%
精密機械	0.19%	0.18%	0.18%	0.18%	0.00%
その他製造業	2.42%	2.17%	2.23%	2.40%	－0.02%
建設	8.43%	5.95%	4.88%	4.31%	－4.11%
第三次産業	51.02%	53.32%	52.05%	50.68%	－0.34%
電気・ガス・水道業	3.04%	3.07%	2.97%	2.88%	－0.15%
卸売・小売業	8.35%	7.89%	7.88%	8.18%	－0.17%
金融・保険業	3.47%	4.35%	4.55%	4.58%	1.11%
不動産業	5.52%	6.77%	7.61%	8.19%	2.66%
運輸	4.96%	5.16%	5.11%	5.10%	0.14%
通信	1.42%	1.33%	1.24%	1.17%	－0.25%
公務	3.24%	3.30%	2.73%	2.25%	－0.99%
教育・研究	3.45%	3.48%	3.23%	3.01%	－0.43%
医療・保健	5.42%	5.67%	5.06%	4.25%	－1.17%
その他公共サービス	1.18%	1.43%	1.35%	1.20%	0.02%
対事業所サービス	4.94%	5.02%	4.84%	4.68%	－0.26%
対個人サービス	5.01%	4.81%	4.42%	4.11%	－0.90%
その他	0.58%	0.58%	0.58%	0.59%	0.00%
再生資源回収・加工処理	0.44%	0.45%	0.48%	0.50%	0.06%

ト)が大きくシェアを伸ばしている。

第三次産業では不動産業(+2.66%ポイント)、金融・保険業(+1.11%ポイント)がシェアを伸ばしているものの、通信(－0.25%ポイント)、対個人サービス(－0.90%ポイント)、医療・保健

(－1.17%ポイント)、教育・研究(－0.43%ポイント)などがシェアを減らしている。

中国地域の経済を牽引する産業は、電気機械(2000～2030年年率平均成長率2.67%、2000年の生産額シェア4.39%)をはじめとして、不動産業

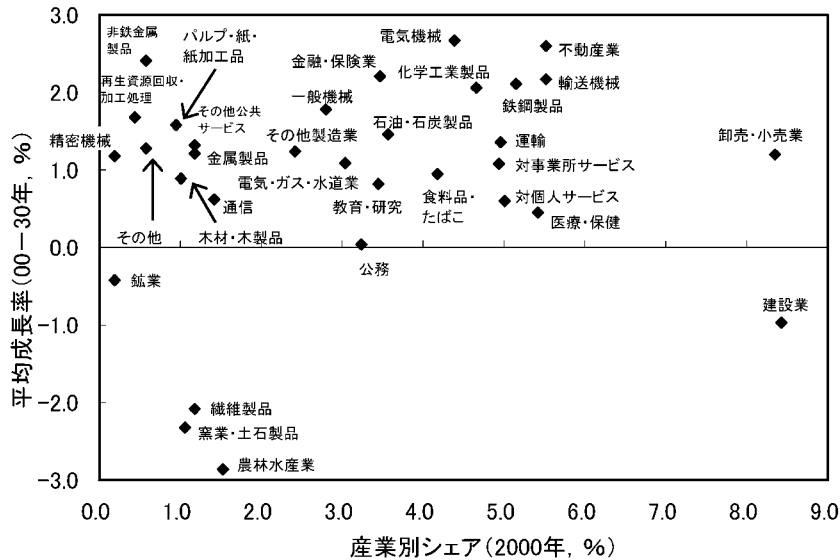


図5 中国地域を牽引する産業

(同2.60%、5.52%)、金融・保険業 (同2.21%、3.47%)、輸送機械 (2.17%、5.52%)、化学工業製品 (2.06%、4.66%)、石油・石炭製品 (1.46%、3.57%)、鉄鋼製品 (2.11%、5.15%)、運輸 (1.36%、4.96%) である (図5)。いずれの産業も全産業の年平均成長率1.27%を超過している。リーディング産業には、第三次産業もいくつか含まれるものの、予測期間中も従来の主力産業である製造業、とりわけ電気機械、輸送用機械、化学、鉄鋼の重要性は衰えない。

(3) 展望結果のまとめ

以上のシミュレーション結果から人口減少、少子高齢化、財政逼迫といった制約条件のなかで、2000～2030年の中国地域経済は1980年代までのような高成長率は望めないものの、1990年代以降の停滞期を脱し、緩やかな成長を維持することが明らかとなった。中国地域は人口減少に伴って労働供給面での制約を受けることから域内総生産（粗付加価値）は実質0.93%程度の成長にとどまる。ただし、これを人口一人当たりで見ると1.60%程度の伸びを引き続き維持する。

需要面では、人口減少に伴い民間消費や民間住宅投資が低迷し、公的需要も伸びないなかで、純移輸出（移輸出－移輸入）と民間設備投資が経済成長に大きく寄与する。大都市圏に比べ厳しい人

口減少という条件を持つ中国地域では高齢者対応のビジネスにおいて一定の期待が持てるものの、予測期間中は高齢者人口の伸び率そのものが低下しており、こうした新産業が経済を牽引する力には一定の限界がある。さらに、ソフト開発などに代表される対事業所サービスなどの第三次産業も東京一極集中の傾向から地方ではその発展は限定的である。

人口規模の影響を受けやすい対個人サービス産業などの第三次産業に比べて、国内他地域や海外市場とのつながりが強い製造業は、少なくとも需要面では人口減少などの制約を受けにくく、予測期間を通じて引き続き地域経済の牽引役であり続ける。輸送用機械における生産拠点の海外移転や鉄鋼、化学におけるアジア諸国との競合など逆風も予想されるが、アジアへの近接性や蓄積された技術力を生かし高付加価値の製品を中心に中国地域の製造業が海外市場に活路を見出すことも可能であろう。

6. おわりに

本稿では、わが国の中国地域を対象として地域産業の需給調整行動を導入した地域計量経済・産業連関モデルを開発した。さらに、同モデルを用いることによって中国地域経済の2030年展望を行

い、その予測結果を明らかにした。本稿で開発したモデルは、将来の地域における産業連関構造を予測するという点で、他の計量モデルにはないメリットを持っており、1) 評価の核となる地域内産業連関構造の変化を表現することが可能であり、2) その変化が需給調整という経済的メカニズムにしたがって計算されるという2点において、これまでの評価方法よりも有効かつ詳細な結果を提供することができる。

CREIM による将来予測では、中国地域は、2030年にかけて低成長経済に移行し、成長率がほぼ全国並みになることが示された。人口減少によって個人消費や住宅投資が落ち込むことに加え、公需の下支えも見込めないなか、純移輸出と民間設備投資を中心とした経済成長の姿が予想される。とりわけ中国地域では純移輸出の寄与率が70%程度を占めるなど、移輸出が中国地域の経済成長を牽引する原動力となることが明らかとなった。世界貿易量は今後、増加することが見込まれていることから、中国地域が基盤とする化学、石油・石炭製品、鉄鋼、一般機械、電気機械、輸送機械などの産業において外需を含む域外需要牽引型の成長が予想される。

中国地域の2000～2030年の平均成長率がほぼ全国と同水準を維持することから、中国地域がわが国経済に占める地位は予測期間において大きく変化することはない。しかし、全国より大幅な人口減少率のため個人消費や住宅投資など家計関連需要においては地位の低下は避けられない。一方、移輸出型産業に支えられて一人当たりの域内総生産は全国と比べて遜色ない伸び率となる。中国地域経済の、海外・域外需要に依存する傾向は一層強まることが予想される。ただし、本稿での予測は基準ケースの結果にすぎず、中国地域経済が抱える強み、弱みを多面的に把握するためには、今後さまざまな想定を用いて中国地域経済がどのように反応するのかを調べる、いわゆるシミュレーション分析が必要である。

現在、さまざまな形で既存の基幹産業の高度化や新産業創出について議論が重ねられている。地域経済の成長を促進するための施策という観点からは、個々の産業に関する議論にとどまらず、結果として得られる生産活動の向上が地域内他産業や他地域の産業に与える影響についても考慮する

必要がある。その意味では、施策のおよぼす影響が中国地域にどういった変化をもたらすのかといった定量的な評価が不可欠となる。さらに、今後、人口減少と高齢化がより急速に進むことが見込まれるなか、今後さらに生産性を向上させることが求められてくるであろう。それゆえ、中国地域の経済成長と発展のための施策を考えていくためには、生産性変化の視点からの個々の施策に対する分析および評価も必要になってくる。今後は、こうした分析需要にモデルを応用するとともに、統計データの更新にあわせてモデルを更新し、拡張と改良を行っていくことが必要である。

謝 辞

本論文の作成にあたっては、環太平洋産業連関分析学会第17回大会（2006年10月、於沖縄国際大学）における討論参加者から貴重なご意見を頂いた。また、投稿にあたっては、二人の匿名のレフェリーから有益なコメントを頂いた。記して感謝申し上げたい。

参考文献

- 1) Conway, R. (1990) "The Washington Projection and Simulation Model: a regional interindustry econometric model," *International Regional Science Review*, Vol. 13, No. 1-2, pp. 141-165.
- 2) Hitomi, K., G. J. D. Hewings, N. Yamano, and T. Ohkawara (2002) "Following Out Process in Regional Economy: an Interregional Input-Output Analysis," CRIEPI Report, Y01014.
- 3) Israilevich, P. R., G. J. D. Hewings, G. Shindler, R. Mahidhara (1996) "The Choice of an Input-Output Table Embedded in Regional Econometric Input-Output Models", *Papers in Regional Science*, Vol. 75, No. 2, pp. 103-119.
- 4) Israilevich, P. R., G. J. D. Hewings, M. Sonis, and G.R. Schindler (1997) "Forecasting Structural Change with a Regional Econometric Input-Output Model," *Journal of Regional Science*, Vol. 37, No. 4, pp. 565-590.
- 5) West, G. R. (1995) "Comparison of Input-Output, Input-Output Econometric and Computable General Equilibrium Impact Models at the Regional Level," *Economic Systems Research*, Vol. 7, No. 2, pp. 209-227.
- 6) 服部恒明・永田 豊・星野優子・若林雅代 (2005) 「2030年まで経済・エネルギー展望—財政再建時代

- の成長シナリオ」、電力中央研究所報告、Y04015.
- 7) (財)南西地域産業活性化センター(2000)「沖縄県経済予測調査：沖縄県多部門計量経済モデルの開発」、研究報告書.
- 8) 山野紀彦・櫻井紀久(2004)「少子高齢化の進展による地域経済・電力需要への影響—2050年までの長期シミュレーション分析—」、電力中央研究所報告、Y03018.
- 9) 中澤純治(2000)「近畿圏地域経済マクロ計量モデル(1999年改訂版)のための大阪府マクロ計量モデルの概要」『政策科学』第7巻第2号、79-95頁.

* 本稿は投稿時に2人の匿名レフェリーによる査読という要件を満たしたものである。

Building of Regional Econometric Input-Output Model in Chugoku Region

—— Economic Outlook for the Year 2030 ——

Takashi MORIOKA

Energia Economic and Technical Research Institute, The Chugoku Electric Power Co., Inc.

Akihiro OTSUKA

Socio-economic Research Center, Central Research Institute of Electric Power Industry

Abstract

In recently years, dramatic changes in economic and social environment, such as aging population, globalization of economic activities, and so on, have increased uncertainty about the future of local areas in Japan, including Chugoku region. As a result, it has become more important than ever for each region to have its own vision for the future of the economy and society. This paper presents a newly developed “regional econometric input-output model for Chugoku region (CREIM)” that can produce a long-term outlook for the Chugoku region’s macro-economy and industries. Unlike conventional models, this model enables analysts to make forecasts of detailed structural changes in the inter-industry relations in the Chugoku region’s economy, along with ordinary macro-economic projections, with input-coefficients changing endogenously every year during the projection period. Using the model, we carried out a forecast for the period 2002–2030.

The results reveal that the projected average annual growth rate of real GDP in Chugoku region is 0.93% during 2002–2030. While private final consumption expenditure and housing investment will be getting depressed, external demand-led growth is expected in Chugoku region, especially in the leading industries such as chemical products, petroleum and coal products, iron and steel, general machinery, electrical machinery and transportation equipment, due to the continuous expansion in world trade.

Keywords: Regional Econometric Input-Output Model, Economic Forecast, Chugoku Region